

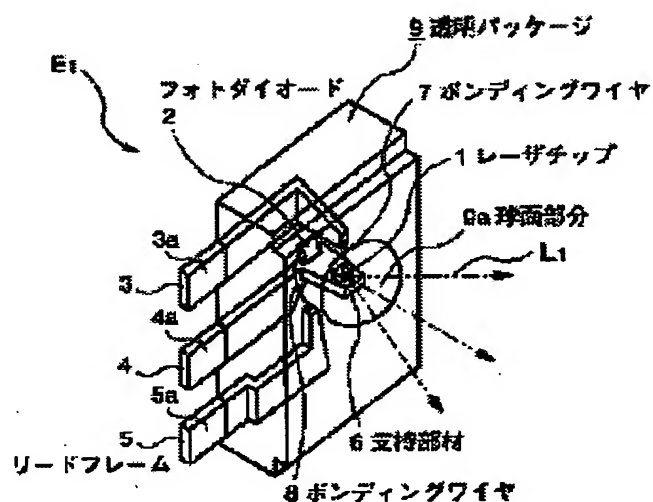
LIGHT SOURCE DEVICE

Patent number: JP8236873
Publication date: 1996-09-13
Inventor: MOGI SHIN
Applicant: CANON INC
Classification:
- **International:** H01S3/18; B41J2/44; G11B7/125; H04N1/113
- **European:**
Application number: JP19950064943 19950228
Priority number(s):

Abstract of JP8236873

PURPOSE: To simplify the assembly process and reduce the number of assembly components by building laser chips and the like in a transparent package.

CONSTITUTION: A laser chip 1, a photodiode 2 for detecting its quantity of light, and most of lead frames 3 to 5 for applying currents to these are produced by monobloc forming together with a transparent package 9 made by a thermosetting resin. The transparent package 9 has a spherical portion 9a with the laser chip 1 as the center of curvature, and a laser beam L1 of the laser chip 1 is taken out from this portion, so that the angle of divergence of the laser beam L1 is not liable to change even though the temperature of the transparent package 9 rises and the index of refraction changes.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-236873

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18			H 0 1 S 3/18	
B 4 1 J 2/44			G 1 1 B 7/125	A
G 1 1 B 7/125			B 4 1 J 3/00	D
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-64943

(22) 出願日 平成7年(1995)2月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 茂木 伸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

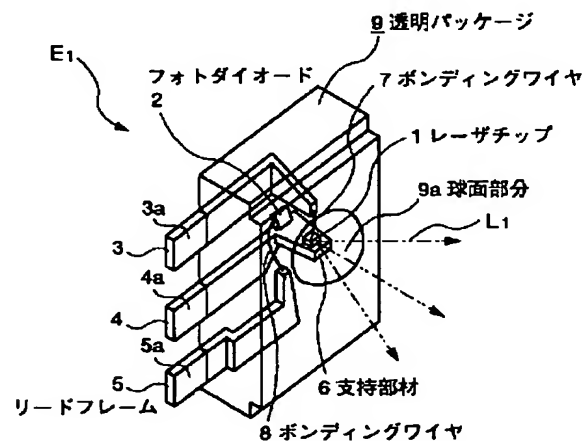
(74) 代理人 弁理士 阪本 善朗

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【目的】 レーザチップ等を透明パッケージに内蔵することにより組立工程の簡略化と組立部品点数を削減する。

【構成】 レーザチップ1とその光量を検出するフォトダイオード2とこれらに通電するためのリードフレーム3～5の大部分は熱硬化性樹脂で作られた透明パッケージ9と一体成形される。透明パッケージ9はレーザチップ1を曲率の中心とする球面部分9aを有し、ここからレーザチップ1のレーザ光L₁が取り出されるため、透明パッケージ9の温度が上昇して屈折率に変化してもレーザ光L₁の発散角が変化しない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光を発生するレーザ発光手段と、該レーザ発光手段に接続された接続配線手段と、少なくとも前記レーザ発光手段を内蔵し、これと一体成形された透明パッケージを有する光源装置。

【請求項 2】 透明パッケージが熱硬化性樹脂によって作られていることを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】 透明パッケージが、レーザ発光手段を曲率の中心とする球面部分を有し、該球面部分を経て前記レーザ発光手段のレーザ光を取り出すように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光源装置。

【請求項 4】 接続配線手段の通電端子部分のみが透明パッケージから露出していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の光源装置。

【請求項 5】 透明パッケージが、これを支持する支持体に係合する支持体係合部を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の光源装置。

【請求項 6】 支持体係合部が透明パッケージと個別に製作され、該透明パッケージをレーザ発光手段と一体成形するときに成型型のインサートとして用いられたものであることを特徴とする請求項 5 記載の光源装置。

【請求項 7】 透明パッケージが、外部光学部品を保持する光学部品保持部を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項記載の光源装置。

【請求項 8】 外部光学部品が三次元的に位置決めされたうえで紫外線硬化型の接着剤によって固定されたコリメータレンズであることを特徴とする請求項 6 記載の光源装置。

【請求項 9】 透明パッケージが、2 色成形によってこれと一体成形されたレーザ光遮光部分を有することを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の光源装置。

【請求項 10】 透明パッケージに、レーザ発光手段の光量を検出するフォトダイオードが埋め込まれていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 いずれか 1 項記載の光源装置。

【請求項 11】 透明パッケージに、レーザ発光手段を駆動する駆動用 IC またはこれを前記レーザ発光手段に接続する通電端子手段が埋め込まれていることを特徴とする請求項 1 ないし 10 いずれか 1 項の光源装置。

【請求項 12】 透明パッケージに、レーザ発光手段の変調を開始する変調開始手段が埋め込まれていることを特徴とする請求項 11 記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザビームプリンタ、レーザファクシミリ等に用いられる画像記録装置や、半導体レーザを利用する光ディスクのピックアップ

ユニット等に用いられる光源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レーザビームプリンタ、レーザファクシミリ等の画像記録装置や、半導体レーザを利用する光ディスクのピックアップユニット等の光源部は、半導体レーザから発生されたレーザ光を平行化して所定の断面形状のレーザ光を得るためにコリメータレンズ等を必要とし、他方、半導体レーザはその回路基板と結合され、ユニット化されている。

【0003】 図 11 は、画像記録装置の一般的な構成を説明するもので、光源ユニット 100 から発生されたレーザ光 L はシリンドリカルレンズ 107 を経てポリゴンミラー 108 に照射され、これによって走査偏向され、結像レンズ 109 を経て折返しミラー 110 によって反射され、図示しない感光ドラムの表面に結像される。感光ドラムに結像するレーザ光は、ポリゴンミラー 108 の回転による主走査および感光ドラムの回転による副走査によって静電潜像を形成する。また、ポリゴンミラー 108 によって偏向走査されたレーザ光の一部分は検出ミラー 111 によって走査開始信号検出器 112 へ導入され、走査開始信号検出器 112 の出力信号によって光源ユニット 100 の半導体レーザ 103 が書込み変調を開始する。なお、光源装置 100、ポリゴンミラー 108、結像レンズ 109、検出ミラー 111、走査開始信号検出器 112、折返しミラー 110 等は筐体 113 に取り付けられ、筐体 113 の上部開口は図示しないふたによって閉塞される。

【0004】 図 12 は、光源ユニット 100 の内部を示すもので、中心穴 101a を有する板状の支持体 101 と、ビス 101b によって支持体 101 の表面 101c に締結された回路基板 102 と、支持体 101 の中心穴 101a に装着された半導体レーザ 103 と、支持体 101 の回路基板 102 を装着した表面 101c と反対側の表面 101d にビス 101e によって締結された鏡筒ホルダ 104 と、鏡筒ホルダ 104 の筒状部分 104a に嵌入された鏡筒 105 と、その内側に保持されたコリメータレンズ 106 からなる。半導体レーザ 103 は円板状の基部 103a を有し、半導体レーザ 103 の粗付けは、基部 103a を支持体 101 の中心穴 101a に圧入してその内面から径方向へ突出するフランジ 101f に当接することで行なわれる。必要であれば、基部 103a を図示しないバネ等によってフランジ 101f に押圧することで半導体レーザ 103 と支持体 101 を堅固に一体化する。なお、半導体レーザ 103 は、回路基板 102 を貫通するリードピン 103b ~ 103d を有し、これらによって回路基板 102 上の図示しないレーザ駆動回路等に接続されている。また、ビス 101e は、支持体 101 および回路基板 102 にそれぞれ設けられた図示しない貫通孔を貫通して鏡筒ホルダ 104 の図示しないねじ穴に螺着されるもので、前記貫通孔はピ

ス101eの外径より大きな内径を有する。

【0005】鏡筒ホルダ104を支持体101に組付けるに際しては、ビス101eを緩めた状態で鏡筒ホルダ104を前記貫通孔の許す範囲で移動させ、鏡筒ホルダ104に保持されたコリメータレンズ106と支持体101に固着された半導体レーザ103の光軸合わせを行なったうえで、ビス101eを締めつける。続いて、鏡筒ホルダ104の筒状部分104aに対して鏡筒105を軸方向へ摺動させてコリメータレンズ106の焦点合わせを行ったのちに、鏡筒ホルダ104の筒状部分104aに設けられた図示しない孔から該筒状部分104aと鏡筒105の間に接着剤を導入し、これを硬化させて鏡筒ホルダ104と鏡筒105を一体化する。

【0006】また、半導体レーザ103は、図13に示すように、円板状の基部103aと一体であるステム103eを有し、該ステム103eの先端にレーザチップ103fが保持され、また、基部103aとステム103eの間には、レーザチップ103fから発生されるレーザ光の光量をモニタするためのフォトダイオード103gが保持され、これらは、レーザ光を取り出すカバーガラス103hを有する金属キャップ103iによって覆われている。なお、フォトダイオード103gは、レーザチップ103fとともにリードピン103b～103dによって前述のレーザ駆動回路に接続され、フォトダイオード103gの出力は、レーザチップ103fの発光量を自動的に所定の値に維持する自動光量制御のために用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術によれば、前述のように、市販の汎用パッケージ型の半導体レーザを支持体の中心穴に圧入してこれと一体化したうえで、支持体を回路基板や鏡筒に組付けるように構成されているため、全体的に組立部品点数が多くて組立工程も複雑であり、加えて、汎用パッケージ型の半導体レーザ自体が高価なカバーガラス等を有するために部品コストが高く、また、半導体レーザを支持体に組み付けるときのねじの締結力やバネの付勢力等によって半導体レーザの性能が劣化しやすいという未解決の課題がある。さらに、半導体レーザを駆動する駆動用ICとの接合が回路基板を介して行なわれるため、組立工程が複雑であるばかりでなく駆動用ICに対する接続部の外乱も大きな問題となる。

【0008】本発明は、上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、部品コストが低くしかも高性能であるうえに、支持体に対する組付けや、コリメータレンズ等外部光学部品とのユニット化が極めて簡単であり、画像記録装置等の光学系の組立工程の簡略化と組立部品点数の削減に大きく貢献できる光源装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の光源装置は、レーザ光を発生するレーザ発光手段と、該レーザ発光手段に接続された接続配線手段と、少なくとも前記レーザ発光手段を内蔵し、これと一体成形された透明パッケージを有することを特徴とする。

【0010】透明パッケージが熱硬化性樹脂によって作られているとよい。

【0011】透明パッケージが、レーザ発光手段を曲率の中心とする球面部分を有し、該球面部分を経て前記レーザ発光手段のレーザ光を取り出すように構成されているとよい。

【0012】透明パッケージが、これを支持する支持体に係合する支持に係合部を有するとよい。

【0013】透明パッケージが、外部光学部品を保持する光学部品保持部を有するとよい。

【0014】透明パッケージが、2色成形によってこれと一体成形されたレーザ光遮光部分を有するとよい。

【0015】透明パッケージに、レーザ発光手段を駆動する駆動用ICまたはこれを前記レーザ発光手段に接続する通電端子手段が埋め込まれているとよい。

【0016】透明パッケージに、レーザ発光手段の変調を開始する変調開始手段が埋め込まれているとよい。

【0017】

【作用】透明パッケージがレーザ発光手段と一体成形されたものであるため、カバーガラスを用いた金属キャップ等を必要とせず、従って、構造が簡単であり、部品コストが低い。加えて、透明パッケージを支持する支持体やレーザ発光手段を駆動する駆動用IC等に対して、透明パッケージを直接密着して組み付けることができるうえに、組付作業等における取扱いも容易である。

【0018】透明パッケージを一体成形する工程で、支持体に対する支持に係合部やコリメータレンズ等の外部光学部品を支持するための光学部品保持部等を一体的に成形すれば、支持体に対する組付けや外部光学部品の取付けのためにビスやバネ等を用いる必要もない。従って、光源装置と外部光学部品等を含む光学系全体の組立工程の簡略化と組立部品点数の削減に大きく役立つ。

【0019】また、透明パッケージが、2色成形によって一体成形されたレーザ光遮光部分を有すれば、レーザ光のビーム径を絞るためのアパーチャ等を省略できるとともに、透明パッケージ内に外乱光が侵入することを防ぐこともできる。

【0020】さらに、透明パッケージ内にフォトダイオードや駆動用ICまたはその通電端子手段や変調開始手段等を一体的に埋め込むことで、光学系全体を大幅に簡略化できる。

【0021】透明パッケージが熱硬化性樹脂で作られていれば、接続配線手段の通電端子部分を外部電源等にハンダづけする際に透明パッケージが熱変形を起して光源

装置の光学性能が劣化するおそれはない。

【0022】また、透明パッケージが球面部分を有し、該球面部分を経てレーザ光を取り出すように構成されていれば、温度変化によってレーザ光の発散角等が変化して光学性能が劣化するのを回避できる。

【0023】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0024】図1は第1実施例による光源装置E₁を示す斜視図であって、これは、レーザ光L₁を発生するレーザ発光手段であるレーザチップ1と、その背面に放出されるリーク光を検出してレーザ光L₁の発光光量をモニタするためのフォトダイオード2と、レーザチップ1およびフォトダイオード2に通電する接続配線手段である3本のリードフレーム3〜5を有する。レーザチップ1とフォトダイオード2は、3本のリードフレーム3〜5のうちの1つに一体的に設けられた支持部材6に固定され、残りのリードフレームに対するレーザチップ1とフォトダイオード2の電気的接続はボンディングワイヤ7、8を介して行なわれる。

【0025】レーザチップ1、フォトダイオード2、ボンディングワイヤ7、8および各リードフレーム3〜5の大部分は、熱硬化性樹脂で作られた透明パッケージ9内に埋め込まれており、透明パッケージ9は、レーザチップ1の発光側の端面に球面部分9aを有し、該球面部分9aを経てレーザ光L₁が取り出されるように構成されている。なお、各リードフレーム3〜5の通電端子部分3a〜5aは透明パッケージ9の側面から突出し、外部電源等に接続される。

【0026】透明パッケージ9は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂をレーザチップ1、フォトダイオード2、リードフレーム3〜5等と一体成形したものであり、成形方法は、樹脂ベレットを一たん溶かして再び成形型内で加熱するトランスファー成形が望ましい。熱硬化性樹脂を用いる理由は、各リードフレーム3〜5の接続端子部分3a〜5aを外部電源等にハンダづけするときの熱で透明パッケージ9が変形するのを回避するためである。

【0027】本実施例の光源装置E₁は、レーザビームプリンタ等の画像記録装置や光ディスクのピックアップユニット等の支持体である筐体に対する組付けに際して、レーザチップ1やフォトダイオード2等の必要部品がすべて透明パッケージ9内に埋め込まれてユニット化されているために、組付作業における取扱いが簡単かつ安全であり、筐体等に対して直接密着して取り付けることができるように、組付け中に各部品の取付位置がずれるおそれもない。従って、画像記録装置等の光学系の組立工程を大幅に簡略化できる。

【0028】また、汎用パッケージ型の半導体レーザのように高価なカバーガラスを用いた金属キャップ等を必要としないため、部品コストの低減にも大きく役立つ。

【0029】透明パッケージ9の球面部分9aは、図2

に示すように、レーザチップ1の発光点を中心とする半径Rの球面の一部分であり、透明パッケージ9内で発生されたレーザ光L₁が透明パッケージ9からその外部へ出射するときにその発散角が変化することを防ぐものである。これによって、レーザチップ1の発光中に透明パッケージ9の温度が上昇して屈折率が変化した場合でもレーザ光L₁の実質的な発光点がずれるのを回避できる。

【0030】これを詳しく説明すると、図3に示すように、レーザチップ11を内蔵する透明パッケージ19の発光側の端面が平坦である場合には、屈折率n₁≒1.5の透明パッケージ19から屈折率n₂≒1の大気中に発散角αのレーザ光L₁が出射すると、レーザ光L₁の外周部分ほど大きく屈折する。従って、例えば、コリメータレンズ12に入射するレーザ光は実質的な発光点A₁がレーザチップ11の発光点A₁より下流側にずれた発散角βのレーザ光L₁となる。

【0031】このような光学系において、レーザチップ11の発熱によって透明パッケージ19の温度が上昇してその屈折率n₁が減少すると、このときコリメータレンズ12に入射するレーザ光L₁の実質的な発散角はγに縮小し、実質的な発光点がA₂へ移動してコリメータレンズ12の焦点位置からずれる結果となり、光学系の光学特性が大きく劣化する。

【0032】例えば、透明パッケージ19がエポキシ樹脂で作られている場合は、温度が25℃上昇すると屈折率が0.003程度減少し、公知の画像記録装置においては実質的な発光点が数μmずれることが知られている。

【0033】ところが、透明パッケージ19の出射面がレーザチップ11の発光点を中心とする球面であれば、透明パッケージ19内で発光するレーザ光はその外周部分でも中央部分と同様に射出面の法線に対する傾斜角がゼロであり、射出面において屈折しない。従って発散角αのままでコリメータレンズ12に到達し、レーザチップ11の発熱によって透明パッケージ19の温度が上昇し屈折率が変化してもその影響を受けることはない。

【0034】本実施例によれば、半導体レーザを構成するレーザチップとリードフレームの大部分が透明パッケージに埋め込まれているために取扱いが簡単かつ安全であり、加えて半導体レーザ自体の部品コストも低く、また、温度変化によって光学系に著しいビントずれを発生するおそれもない。

【0035】また、透明パッケージの外形を平板状に成形することで画像記録装置等の筐体に直接密着して取り付けができるように構成することも自在であり、さらに、レーザチップを駆動する駆動用ICの通電端子手段であるソケット等の接続端子を透明パッケージの表面に設ければ、駆動用ICに対して透明パッケージを密着させて接続配線部から侵入する外乱を低減することができる。

10

20

30

40

50

【0036】図4は、第2実施例による光源装置E、を示す斜視図であって、これは、第1実施例の透明パッケージ9と同様の透明パッケージ29の外側に、不透明な着色樹脂によるレーザ光遮光部分である遮光部材30を一体的に設けたものである。遮光部材30は、透明パッケージ29をレーザチップ1やフォトダイオード2と一体形成する工程で、同様の熱硬化性樹脂に着色料を混入したものを用いた2色成形によって製作され、透明パッケージ29の外表面を少なくとも部分的に覆う外枠部分31と、図5に示すように、透明パッケージ29の球面部分29aの外周縁を包囲するアパーチャ32と、これから発光方向下流側に突出する鏡筒部分33を有し、鏡筒部分33は、例えば、コリメータレンズ等の保持部材に嵌挿される。レーザチップ1、フォトダイオード2、リードフレーム3～5等については第1実施例と同様であるので同一符号で表わし、説明は省略する。

【0037】本実施例によれば、遮光部材によって外乱等に起因するフレアの発生を防ぐとともに、従来は光源装置と別体として製作されて個別に画像記録装置等の筐体に組み付けられていたアパーチャ（光学絞り）を透明パッケージと一体成形することで、より一層組立部品点数を削減し、かつ、組立工程を簡略化することができるという利点を有する。

【0038】図6は第2実施例の一変形例による光源装置E、を示すもので、これは、遮光部材30と同様の遮光部材40を熱可塑性樹脂によって製作し、透明パッケージ29の成形工程においてインサートとして成型型内に配設することによって透明パッケージ29と一体的に成形したものである。遮光部材40は、その端面に突出する4本の支持体係合部であるカシメピン41を有し、これらは、光源装置E、を一点鎖線で示す支持体である基台50に組み付けるときにその貫通孔51に嵌挿され、各カシメピン41を熱カシメによって変形させることで、光源装置E、を基台50に固定する。なお、カシメピン41の代わりに、基台等に設けられた係止部にスナップフィットする係止爪等を設けてもよい。

【0039】本変形例によれば、ねじやバネを用いることなく、透明パッケージと一体化されたカシメピンや係止爪等によって基台や筐体に対する取付けを行なうことができるため、組立部品点数の削減と組立工程の簡略化をさらに一層促進できるという利点を有する。

【0040】図7は第3実施例による光源装置E、を示すもので、これは、図1の透明パッケージ9と同様の透明パッケージ69に円筒状の光学部品保持部であるレンズホルダ61を一体的に設けたものである。レンズホルダ61は透明パッケージ69の球面部分69aの発光方向下流側に突出し、その自由端には、外部光学部品であるコリメータレンズ70を保持した鏡筒71が嵌挿される。

【0041】鏡筒71は、その表面に紫外線硬化型の接

着剤72を塗布したうえで、透明パッケージ69のレンズホルダ61に挿入され、接着剤72の厚さを利用した三次元的位置決めによってコリメータレンズ70の光軸合わせと焦点合わせを完了したのちにレンズホルダ61の外側から紫外線を照射して接着剤72を硬化させる。

【0042】このようにレンズホルダ61は紫外線硬化型の接着剤72に接触するため、耐薬品性にすぐれた熱可塑性樹脂で製作するのが望ましい。この場合には、予め熱可塑性樹脂でレンズホルダ61を製作し、これを、透明パッケージ69の成形工程における成型型のインサートとして用いるとよい。なお、図7は、透明パッケージ69内に埋め込まれたレーザチップやフォトダイオードを省略したものである。

【0043】また、図8に示すように、透明パッケージ69の外周縁にレンズホルダ61と同様に熱可塑性樹脂で作られた円板状の支持体係合部である支持部81を一体的に設けてもよい。支持部81は、画像記録装置の支持体である筐体Hの側面に設けられた陥没部（座ぐり）S₁に嵌入され、紫外線硬化型の接着剤によって接着される。

【0044】なお、支持部81の外周縁に平坦部81aを設け、これを筐体Hの陥没部S₁の平坦部に係合させることで光源装置E、の位置合わせを行なうように構成すれば、光源装置E、の光軸合わせがより一層簡単である。また、より大きな陥没部S₂（2点鎖線で示す）を設けて前記位置合わせの自由度を増すことも自在である。

【0045】本実施例においては、紫外線を照射して接着剤を硬化させるものであるため、レンズホルダや支持部の材料は波長350～450nmの範囲で透過率20%以上のものであることが必要であり、また、照射時間が短くてすむように、レンズホルダや支持部の肉厚は3nm以下であるのが望ましい。

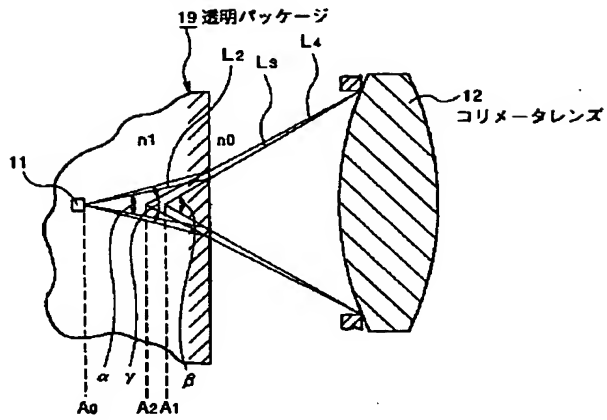
【0046】図9は第4実施例による光源装置E、を示すもので、これは、図1の透明パッケージ9と同様の透明パッケージ99に、レーザチップ1やフォトダイオード2とともにレーザチップ1を駆動する駆動用IC91を埋め込んだものである。透明パッケージ99の端面にはレーザチップ1やフォトダイオード2に接続されるリードフレーム3～5とともに、駆動用IC91に通電するためのリードフレーム92が突出している。駆動用IC91を埋め込む代わりに、これを接続するためのソケット等を埋め込んでおけば、駆動用ICを交換自在となる。

【0047】このように、半導体レーザに付属する回路部品をレーザチップ等とともに透明パッケージに埋め込むことで、電気接続部の長さを大幅に短縮して外乱を軽減し、組立部品点数の削減と装置の小型化を促進するとともに応答性にすぐれた光学系を実現できる。

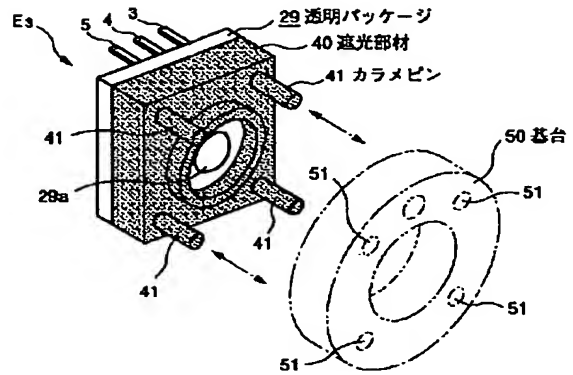
【0048】透明パッケージに埋め込む部品は駆動用ICに限らず、例えば、画像記録装置においては、図10

Fig. 1 is a cross-sectional view of a liquid crystal display device. The device includes a substrate 1, a liquid crystal layer 2, and a transparent package 29. A light-shielding portion 30 is also present. The diagram shows various components labeled with numbers: 3, 4, 5, 7, 8, 31, 32, 33, and 29a.

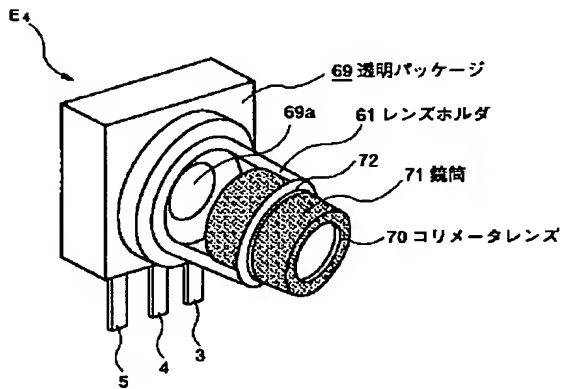
【図3】



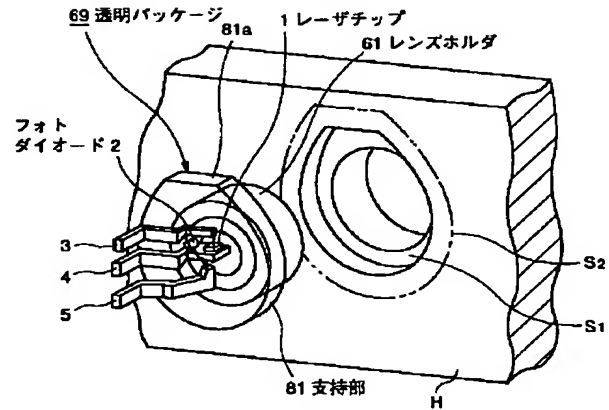
【図6】



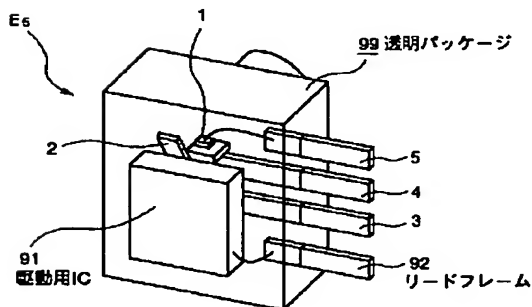
【図7】



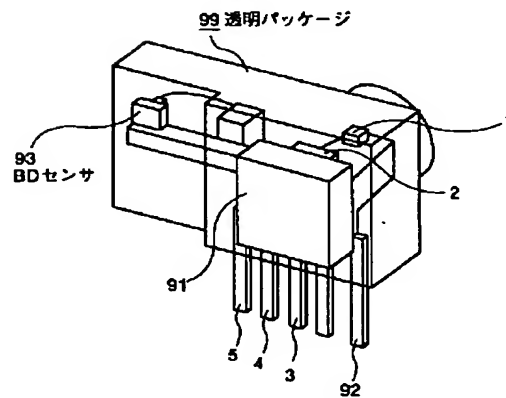
【図8】



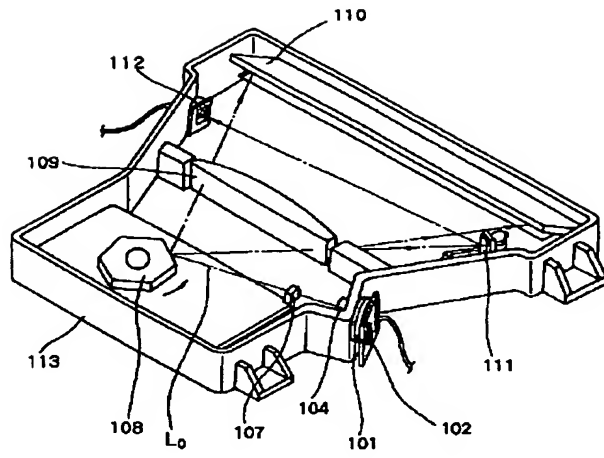
【図9】



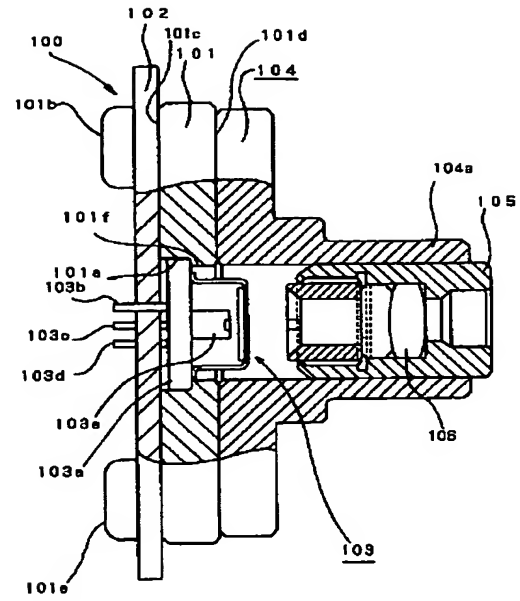
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

